

PAT-NO: JP408110012A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08110012 A

TITLE: MANUFACTURING METHOD OF COMBUSTOR LINER

PUBN-DATE: April 30, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INNAMI, TAMIO

TSUKAHARA, SATOSHI

KIEDA, SHIGEKAZU

HAYASHI, NORIYUKI

SHIINA, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP06243649

APPL-DATE: October 7, 1994

INT-CL (IPC): F23C007/04, F23L017/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To uniformize liner wall temperature and hence keep stable combustion by forming a protruded rib on the side of a cooling air flow passage in the peripheral direction of the liner using a monolithic material for forming a combustor liner.

CONSTITUTION: A plurality of monolithic ribs 11 are formed in the axial direction of a liner 2 where a monolithic liner material is formed into a protruded shape in the circumferential direction of the liner 2 on the side of a cooling air flow passage of the liner 2. A joint protruded rib 10 for promoting cooling of a wall of the liner 2 is joined with the wall of the liner 2 located on the side of the cooling air flow passage in the circumferential direction of the surface of the wall of the liner 2. At this time, relationships between the width A, height H of the monolithic rib 11 and the width (a), height (h) of the joint protruded rib 10 are defined:  $A \geq a$ ,  $H = h$ . Hereby, cooling air is prevented from flowing nonuniformly, and wall temperature of the liner 22 can be uniformized, and further fuel and air in a combustor are facilitated to be mixed and uniformized to keep stable combustion.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-110012

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 3 C 7/04		6908-3K		
F 2 3 L 17/00	6 0 1 Z	6908-3K		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-243649

(22) 出願日 平成6年(1994)10月7日

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 印南 民雄  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 塚原 聰  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 木枝 茂和  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

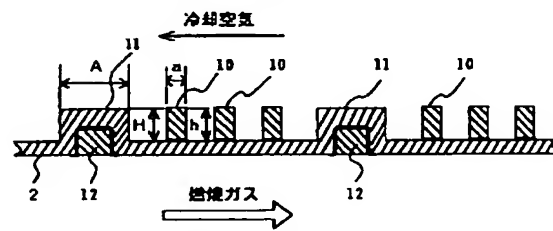
(54) 【発明の名称】 燃焼器ライナの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 一体形ライナ材料を冷却空気流路側に一体形凸形のリップ11を複数整形し、ライナ壁に接合リップ10を設け、一体形リップ11の内側に同質の補強材12を空隙がなく、ライナ内側壁が平坦となるように接合する。一体形リップ11の幅Aと高さa、接合凸形リップの幅aと高さhとの関係が $A \leq a$ 、 $H = h$ となるように設けた。

【効果】 一体形凸形リップによりライナの強度を増し、接合リップによりライナ壁の対流熱伝達率を大きくでき、冷却熱量を大きくできるのでライナ壁温度を低く保つことができる。ライナ壁内側を平坦にできるので燃焼ガスの流れがスムーズに保て、燃焼状態を安定に保てる。

図 2



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼器ライナを構成する一体形材料をライナ冷却空気流路側に複数のリブを凸形に整形したリブと、接合により設ける接合凸形リブとを持ち、一体整形したリブの内側に空隙がなく、燃焼ガス流路端が平坦となるようにライナ材料と同質材を接合し、燃焼器ライナとすることを特徴とする燃焼器ライナの製造方法。

【請求項2】 請求項1において、前記一体整形リブの幅Aとリブ高さH、接合リブの幅aとリブ高さhとが $A \geq a$ 、 $H = h$ となるように構成し、一体整形リブの内側に空隙がなく、燃焼ガス流路端が平坦となるようにライナ材料と同質材を接合し、燃焼器ライナとする燃焼器ライナの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ガスタービンの燃焼器ライナの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の技術としては、図8、図9に示す特昭59-49493号公報に記載のように、ガスタービン燃焼器ライナ2の外側を流れる冷却空気をライナ2の周方向に設けた複数の冷却空気孔9を通して燃焼ガスの流れるライナ2内側の張出しリップ8を経て燃焼ガスの流れ方向に冷却空気を噴き出させる構造となっていた。この構造では、ライナ2の冷却は主にライナ2外側での冷却空気による対流冷却と、ライナ2外側の冷却空気圧力と燃焼ガスの流れるライナ内側圧力との圧力差によりライナ2周方向に設けた冷却孔9を通して流れ込む冷却空気による膜冷却とによってライン2の壁の冷却を行っていた。この構造となっている為に冷却空気孔9より流れ込む冷却空気は、リップ8によりライナ2内壁に沿って流れ、ライナ内壁の近傍を流れる燃焼ガスは、リップ8により比較的平坦にライナ内壁に沿ってタービン部（図示せず）へ流れ込む。しかし、冷却空気孔9より流れ込みライナ2内壁に沿って流れる冷却空気は、ライナ壁の冷却には有効であるが、冷却にのみ使われタービン部へ流れ込み、燃焼空気としては使われないという欠点があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 膜冷却をなくし対流による冷却を強化することにより燃焼器ライナの冷却を行う際に、これまで膜冷却が受け持っていた冷却熱量分を補うことにある。従来冷却方式である膜冷却のリップ8は、一体ライナ材料と合せ二重構造となっておりライナ2の強度を維持する為にも有効であった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 ライナを形成する一体形材料を周方向冷却空気流路側に凸形のリブを整形し、それを軸方向に複数個設けた一体形リブと、複数の接合により設ける接合凸形リブとを設け、一体形リブの内側に

一体形リブ材料と同質の材料を空隙がなくライナ内側壁が平坦となるように接合する。一体形リブの幅をA、高さをH、接合リブの幅をa、高さをhとし、 $A \geq a$ 、 $H \geq h$ とするライナの製造方法。

## 【0005】

【作用】 ライナを形成する一体形材料をライナ周方向冷却空気流路側に凸形のリブを整形し、それを軸方向に複数個設けたライナ構造としたので、同一材料、同一板厚の平板円筒状のライナに比較し強度を増すことができる。

【0006】 複数の凸形リブを冷却空気流路側に設けたので、ライナ壁面の冷却空気の乱れを促進させ、伝熱促進を図ることができる。その結果ライナ壁温度を低く保つことができる。

【0007】 一体形リブの内側にライナと同質の材料をライナ内壁に空隙がなく、内壁と同一高さとなるように接合したので、ライナ壁と接する燃焼ガスをスムーズに流すことができる。

## 【0008】

【実施例】 本発明の実施例を示す。図7は、ガスタービンのブロック図である。圧縮機にて吸込まれた空気は、加圧・昇温され燃焼器へ送られる。この空気は燃焼器では燃料を燃焼させ更に高温の燃焼ガスとなってタービンで膨張する。タービンは、圧縮機を駆動し、残った出力で負荷を駆動する。例えば負荷として発電機を接続し、回転させれば電気を得ることが出来る。

【0009】 図8は、燃焼器の断面図である。圧縮機1で加圧・昇温された空気は、矢印で示した方向へ送られ、別配管より供給される燃料3がパイロットバーナ4c、F1燃料ノズル4a、F2燃料ノズル4bより噴射され、主燃焼室R1、副燃焼室R2の燃焼ゾーンで燃焼する。燃焼ガスは、トラジションピース7を経てタービン6で膨張する。主燃焼室R1のライナ2は、内側を高温の燃焼ガス（約1400℃）が流れ、ライナ2壁温度は高温となる。ライナ2壁の外側を流れる空気は、加圧・昇温されているとはいえ、燃焼ガス温度よりは低温（約380℃）なので、ライナ2壁外側を流れる圧縮空気にてライナ2壁温度が材料許容温度以内となるように冷却する必要がある。

【0010】 本発明の燃焼器ライナの斜視図を図1に、図1の部分拡大図を図2に示す。一体形ライナ材料をライナ冷却空気流路側、ライナ円周方向に凸形に整形した一体形リブ11をライナ軸方向に複数個整形する。ライナ壁の冷却を促進する接合凸形リブ10を冷却空気流路側ライナ壁表面円周方向に接合する。この時、一体形リブの幅A、高さHと接合凸形リブの幅a、高さhとの関係を $A \geq a$ 、 $H = h$ となるようにする。一体形リブ11の内側にライナと同質の材料からなる補強材12をライナ内壁と同一高さとなるように一体形リブ内側と補強材12との接する部分を隙間なく接合する。

【0011】ライナ壁の冷却を促進させる接合凸形リブ10の形状は、図3ないし図6に示すように、四角形、台形、三角形、山形のものを冷却空気流速（流量）と接合凸形リブ11の形状による熱伝達率（冷却熱量）、流路圧力損失との関係により必要な形状を選んで接合凸形リブ形状とする。図では冷却空気流れ方向と燃焼ガスとが対向流となる場合を示しているが、空気流れ方向と燃焼ガス流れ方向が同一となる並向流となっても同様の関係が成り立つ。

#### 【0012】

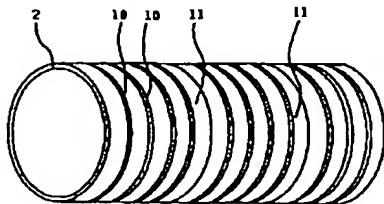
【発明の効果】燃焼器ライナを構成する一体形材料をライナ冷却空気流路側円周方向に凸形に整形したリブを、ライナ軸方向に複数設けたのでライナ強度を高めることができる。

【0013】冷却空気流路側のライナ壁面に凸形のリブを接合により設けたので対流によるライナ壁面の熱伝達率を向上させ、ライナ壁の冷却熱量を増加できるのでライナ壁温度を低く保つことができ、ライナのクリープ、熱疲労等に対する信頼性を向上でき、ライナの耐用時間を伸ばすことができる。

【0014】一体整形したリブの内側に燃焼ガス流路周端が平坦となるようにライナ材料と同質の材料を隙間のないように接合したので、燃焼ガスがライナ内壁をスムーズに流れ、燃焼ガスの淀み点、はく離点等がなくなるので、局所的な高温部（ホットスポット）がなくなり、局所的な材質変化、熱応力によるわれ等の発生がなくなる。

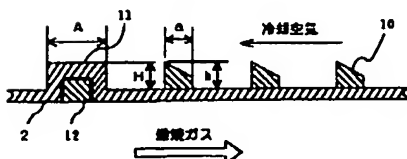
【図1】

図 1



【図3】

図 3



【0015】ライナ材料と同質材料を一体整形リブの内側に空隙のないように接合したので、熱伸び、縮みは同一となり、異質材料の組合せによる熱伸び、縮み不均一による不具合発生を防止できる。空隙がないので、空隙有りの場合のような同部に於ける温度上昇は起こらない。

【0016】一体整形リブの幅Aと高さH、接合リブの幅aと高さhとが、 $A \geq a$ 、 $H = h$ となるようにしたので、ライナの強度を高めると同時に冷却空気側の流路圧損が一定となり、冷却空気の偏流発生を防止し、流速分布不均一によるライナ冷却の不均一を防ぎ、壁温の均一化を図れる。さらに偏流がなくなるので燃焼器における燃料と空気との混合均一化を図り易くし、安定燃焼を保つことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】燃焼器ライナの斜視図。

【図2】燃焼器ライナの部分断面図。

【図3】燃焼器ライナの部分拡大図。

【図4】燃焼器ライナの部分拡大図。

20 【図5】燃焼器ライナの部分拡大図。

【図6】接合リブ形状の説明図。

【図7】ガスタービンのブロック図。

【図8】燃焼器の断面図。

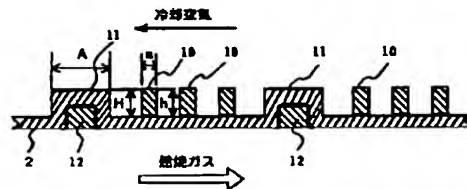
【図9】従来の膜冷却構造を示すライナ側面図。

#### 【符号の説明】

2…ライナ、10…接合凸形リブ、11…一体形リブ、12…補強材。

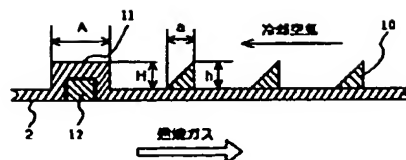
【図2】

図 2



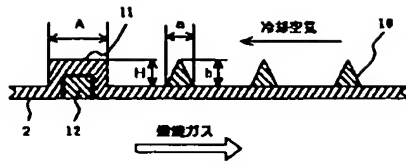
【図4】

図 4



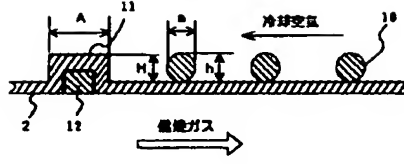
【図5】

図 5



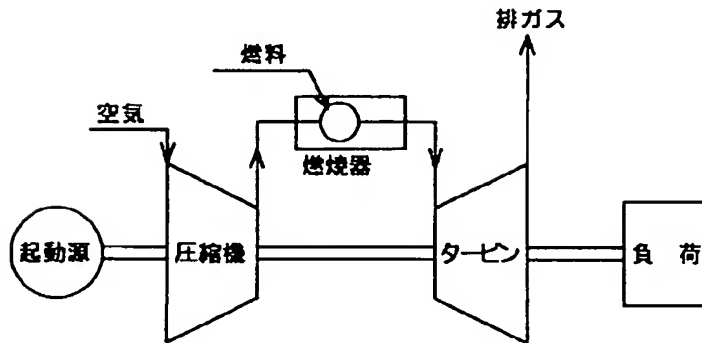
【図6】

図 6



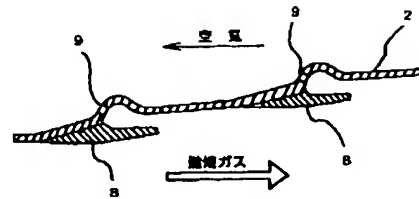
【図7】

図 7



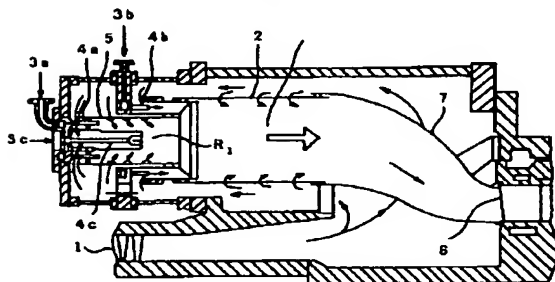
【図9】

図 9



【図8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 林 則行  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内

(72)発明者 椎名 孝次  
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日  
立製作所機械研究所内